

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/053598

International filing date: 20 December 2004 (20.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR
Number: 0314970
Filing date: 19 December 2003 (19.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 28 January 2005 (28.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

2 1 JAN 2005



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 23 DEC. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

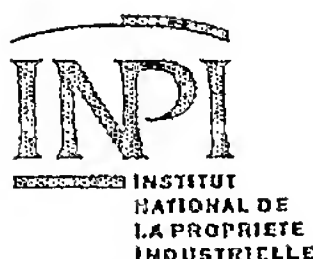
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Planche', enclosed within a large, stylized oval loop.

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

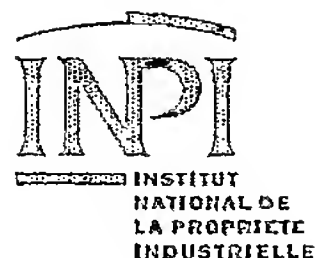


Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 e W / 210502

19 DEC 2003 Réservé à l'INPI REMISE DES PIÈCES DATE 31 INPI TOULOUSE LIEU 0314970 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 19 DEC. 2003		<input checked="" type="checkbox"/> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE " RAVINA SA 8 Rue des Briquetiers, BP 77 Z.A de Font Grasse 31703 BLAGNAC CEDEX	
Vos références pour ce dossier (facultatif) F1.A27.34.B1.F1.			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE ET DISPOSITIF DE DETECTION AUTOMATISEE DES CHEVAUchements ENTRE ANIMAUX.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale Prénoms Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF		Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier (E.N.S.A.M.) 2 Place Pierre Viala	
Domicile ou siège		Rue Code postal et ville 34060 MONTPELLIER CEDEX 1 Pays FRANCE FRANÇAISE	
Nationalité N° de téléphone (facultatif) Adresse électronique (facultatif)		N° de télécopie (facultatif) <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE 31 INPI TOULOUSE LIEU 0314970 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		DB 540 W / 210502
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) Nom ROMAN Prénom Michel Cabinet ou Société RAVINA SA N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel 422-5/PP120 Adresse: Rue 8 rue des Briquetiers, BP 77 Code postal et ville ZA de Font Grasse 31 703 BLAGNAC CEDEX Pays FRANCE N° de téléphone (facultatif) 05 62 74 78 70 N° de télécopie (facultatif) 05 62 74 19 18 Adresse électronique (facultatif) Ravina.Pi@wanadoo.fr		
7 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)		
8 RAPPORT DE RECHERCHE Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) Établissement immédiat ou établissement différé <input checked="" type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG		
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences		
Le support électronique de données est joint <input type="checkbox"/> La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe <input type="checkbox"/> Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Michel ROMAN N° 422-5/PP120		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI

PROCEDE ET DISPOSITIF DE DETECTION AUTOMATISEE DES CHEVAUchemENTS ENTRE ANIMAUX.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif de détection automatisée de chevauchement entre animaux. Elle s'applique, en particulier, à la détection de période de fécondité d'animaux d'élevage.

La réussite de la reproduction des animaux de ferme est fondamentale dans la productivité des élevages car elle détermine directement la naissance de jeunes destinés à la production de viande et, indirectement, au démarrage d'une lactation qui est prolongée par la traite chez les animaux laitiers.

Chez ces animaux, les femelles n'acceptent le chevauchement que lorsqu'elles sont en chaleur (oestrus), c'est-à-dire pendant une période très courte (entre 36 et 48 heures) de leur cycle reproductif qui va de 17 jours (ovins) à 21 jours (bovins et caprins). L'expression de cet oestrus est plus ou moins net selon les espèces : indétectable en l'absence de mâle chez les ovins et caprins et repérable chez les bovins par le fait que la vache en chaleur se laisse chevaucher par les autres et montre des signes d'excitation. La reproduction est également une étape clef de l'amélioration génétique des animaux puisque l'on peut inséminer artificiellement les femelles avec du sperme d'animaux jugés améliorateur. Toutefois, ces inséminations doivent être pratiquées à un moment précis par rapport à l'apparition des chaleurs chez ces femelles.

Pour la détection des chaleurs, dans la plupart des cas, les éleveurs de bovins s'en remettent à l'observation des vaches avec toutefois des taux de détection faibles puisque les vaches expriment leurs chaleurs davantage pendant la phase nocturne que diurne. Quant aux petits ruminants, actuellement la seule solution pour réaliser des inséminations repose sur l'induction des chaleurs par des traitements hormonaux et une insémination programmée. L'usage des traitements hormonaux est réduit chez les bovins. Or, de plus en plus, au titre du principe de précaution demandé par les consommateurs, il faut envisager sérieusement que l'usage des traitements hormonaux, pour induire la cyclicité chez les animaux d'élevage, puisse être très réglementé. Si cette éventualité devenait réalité, il serait pratiquement impossible de réaliser, à grande échelle, des inséminations chez les petits ruminants. En effet, compte tenu de la taille des troupeaux (fréquemment de 300 à 600 individus), il n'est pas envisageable de faire de la détection d'oestrus en observant, plusieurs fois par jour, le comportement de mâles dans le troupeau. Le même problème se fait jour pour les bovins pour lesquels les effectifs par troupeau s'accroissent notablement. Il y a donc un besoin d'automatiser la détection des femelles en chaleur dans des troupeaux de grande taille, soit pour réaliser des saillies en monte naturelle avec contrôle de paternité, soit pour l'insémination artificielle.

Il existe actuellement des dispositifs de détection de femelles en chaleur qui reposent sur la mesure de l'agitation des vaches (podomètres distribués par Alfa Laval) et sur l'analyse des variations de production laitières et/ou de caractéristiques du lait (pH..). D'autres systèmes, beaucoup plus lourds, consistent à faire de la vidéo surveillance d'une zone où sont placés les animaux susceptibles de venir en chaleur.

Ces systèmes sont coûteux et d'une mise en oeuvre complexe. En effet, ils supposent une surveillance visuelle régulière par un observateur ou une analyse biochimique, et présentent des risques de défaut d'identification des femelles en chaleur.

Il existe aussi d'autres dispositifs électroniques de détection de femelles en chaleur qui sont utilisés uniquement chez les bovins. Ce sont des détecteurs de pression qui sont temporairement collés sur la croupe de la vache. Le chevauchement par une autre vache (qui n'est pas équipée et qui peut être n'importe laquelle) provoque un signal qui est enregistré dans le dispositif. Dans le cas du système DEC (Détecteur Electronique de Chaleur à alarme visuelle, vendu par la société IMV France), la fréquence de clignotement de la LED portée par la vache indique l'intensité et la fréquence des chevauchements et permet à l'éleveur de décider de l'insémination. Il existe un autre système (connu sous le nom de "HeatWatch", marque déposée, USA) qui repose sur le même principe, mais chaque fois que la vache est chevauchée, son dispositif envoie une information à une borne radio qui relaie le signal jusqu'à un ordinateur. La vache est identifiable par son numéro qui est introduit manuellement lors de l'installation du dispositif. Un autre système, plus récent, utilise 78 canaux radio pour identifier les vaches qui sont chevauchées (il ne s'agit pas du numéro officiel de l'animal mais d'un numéro temporaire, à la différence du système HeatWatch).

Ces systèmes sont tous coûteux et de mise en oeuvre complexe : toutes les femelles doivent être successivement et provisoirement équipées pour que leur chaleur soit détectée.

D'une manière générale, tous les détecteurs existants utilisent les comportements femelle-femelle, qui sont beaucoup moins sélectifs que le comportement mâle-femelle. En effet, les vaches en chaleur acceptent le chevauchement, mais elles tentent également de chevaucher les autres vaches (non en chaleur). Cette faible sélectivité des relations vaches - vaches conduit à un nombre élevé de faux - positifs.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

A cet effet, la présente invention vise, selon un premier aspect, un dispositif de détection automatisé des chevauchements entre animaux, destiné à être porté par un animal, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un moyen de fixation sur ledit animal,

- un moyen de détection de tentative de chevauchement, par ledit animal, d'un animal femelle de la même espèce que ledit animal,
- un moyen d'identification dudit autre animal déclenché par ledit moyen de détection.

5 Grâce à ces dispositions, un très faible nombre d'animaux sont porteurs dudit dispositif : des animaux détecteurs mâles (castrés ou entiers et empêchés de saillir) ou des femelles androgénisées. La mise en oeuvre de la présente invention est donc très économique. De plus, les animaux munis du dispositif objet de la présente invention peuvent porter ce dispositif en permanence, ce qui réduit le nombre de manipulations
10 nécessaires.

Selon des caractéristiques particulières, le moyen d'identification dudit autre animal comporte un moyen de communication avec une étiquette électronique portée par un animal femelle de la même espèce que ledit animal déclenché par ledit moyen de détection.

15 Les femelles chevauchées étant toutes porteuses d'une étiquette électronique individuelle permanente qui est légalement obligatoire, ces dispositions permettent de réduire encore le coût de la détection. Il suffit que le dispositif soit positionné dans une zone anatomique propice à la détection.

20 Selon des caractéristiques particulières, le moyen de communication est adapté à lire l'identifiant de l'étiquette électronique de chaque animal femelle pour lequel ledit animal effectue une tentative de chevauchement et le dispositif tel que succinctement exposé ci-dessus comporte, en outre, un moyen de mémorisation de chaque identifiant lu.

25 Grâce à ces dispositions, les étiquettes électroniques portées par les animaux femelles n'ont pas besoin de comporter de mémoire vive. Elles sont donc moins coûteuses.

Selon des caractéristiques particulières, le dispositif tel que succinctement exposé ci-dessus comporte un moyen de transmission de chaque identifiant lu.

30 Grâce à ces dispositions, la lecture des identifiants des femelles en chaleur est aisée et peut être effectuée à intervalle de temps régulier, par exemple une ou plusieurs fois par jour.

Selon des caractéristiques particulières, le moyen de communication comporte un moyen d'écriture dans une mémoire vive de l'étiquette électronique portée par un animal femelle de la même espèce, d'une information représentative de la tentative de chevauchement.

35 Grâce à ces dispositions, chaque femelle peut être repérée comme en chaleur par lecture de son étiquette électronique, soit par une base-station fixe, par exemple placée

en salle de traite, à proximité d'un abreuvoir ou en tout autre endroit où les animaux passent régulièrement, soit par une base-station mobile.

Selon des caractéristiques particulières, le moyen de détection de tentative de chevauchement comporte un capteur de pression exercée sur le dos de la femelle, ledit
5 capteur étant placé sous le ventre de l'animal qui porte le dispositif tel que succinctement exposé ci-dessus.

Selon des caractéristiques particulières, le moyen de détection de tentative de chevauchement comporte un capteur de verticalité.

Grâce à chacune de ces dispositions, la détection de la tentative de
10 chevauchement est aisée.

Selon des caractéristiques particulières, le moyen de communication met en oeuvre une identification radio-fréquence.

Grâce à ces dispositions, les développements de la technologie RFID, en particulier les développements d'étiquettes électroniques passives (sans source d'énergie
15 interne) peuvent être exploités pour la mise en oeuvre de la présente invention et les étiquettes déjà utilisées pour identifier les animaux peuvent être mise en oeuvre, le déploiement nécessaire à la mise en oeuvre de la présente invention étant alors limité au déploiement des dispositifs objets de la présente invention.

Selon des caractéristiques particulières, le dispositif tel que succinctement exposé
20 ci-dessus comporte un moyen de détermination d'un horodatage de chaque tentative de chevauchement et un moyen d'écriture dudit horodatage dans une mémoire vive.

Grâce à ces dispositions, que ce soit le dispositif ou les étiquettes électroniques des animaux femelles qui mémorisent les informations de tentative de chevauchement, l'éleveur peut déterminer les dates et heures de début de chaleur ainsi que le nombre de
25 tentatives de chevauchement d'une femelle donnée.

Selon des caractéristiques particulières, le dispositif tel que succinctement exposé ci-dessus comporte un moyen d'incrémentation d'un compteur de tentatives de chevauchement de chaque femelle.

Grâce à ces dispositions, que ce soit le dispositif ou les étiquettes électroniques
30 des animaux femelles qui mémorisent les informations de tentative de chevauchement, l'éleveur peut déterminer le nombre de tentatives de chevauchement d'une femelle donnée.

Selon des caractéristiques particulières, le dispositif tel que succinctement exposé ci-dessus comporte un moyen d'analyse des informations mémorisées qui fournit l'heure
35 optimale d'insémination d'au moins un animal ayant subi une ou plusieurs tentative(s) de chevauchement.

Selon des caractéristiques particulières, le moyen de détection comporte un moyen d'émission d'un champ magnétique orienté vers le dessous de l'animal qui porte le dispositif objet de la présente invention.

Grâce à ces dispositions, dès que l'animal porteur se trouve au dessus d'une femelle, le moyen de communication entre en communication avec l'étiquette électronique portée par ladite femelle.

Selon des caractéristiques particulières, le moyen d'identification dudit autre animal comporte un moyen de mesure biométrique dudit autre animal.

Selon des caractéristiques particulières, le moyen de mesure biométrique dudit autre animal comporte un capteur d'image.

Grâce à chacune de ces dispositions, il est inutile que les femelles portent une étiquette électronique, la reconnaissance biométrique des femelles étant effectuées par le dispositif porté par les animaux susceptibles d'effectuer des tentatives de chevauchement.

Selon un deuxième aspect, la présente invention vise un procédé de détection automatisé des chevauchements entre animaux dans un troupeau comportant des femelles munies d'une étiquette électronique, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une étape d'installation, sur une fraction des animaux du troupeau, chaque animal de ladite fraction étant susceptible d'effectuer ladite tentative de chevauchement, d'un moyen de détection de tentative de chevauchement d'un animal femelle et d'un moyen d'identification dudit animal femelle et
- une étape de détection de chaque tentative de chevauchement et
- une étape d'identification de l'animal femelle subissant la tentative de chevauchement.

Les avantages, buts et caractéristiques particulières de ce procédé étant similaires à ceux du dispositif tel que succinctement exposé ci-dessus, ils ne sont pas rappelés ici.

D'autres avantages, buts et caractéristiques de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre, faite dans un but explicatif et nullement limitatif en regard des dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1A à 1D représentent, schématiquement, un premier mode de réalisation particulier du dispositif objet de la présente invention ;
- la figure 2 représente, schématiquement, un deuxième mode de réalisation particulier du dispositif objet de la présente invention ;
- la figure 3 représente, schématiquement, un troisième mode de réalisation particulier du dispositif objet de la présente invention ;
- la figure 4 représente une succession d'étapes mises en oeuvre dans un mode particulier de réalisation du procédé objet de la présente invention et

- les figures 5 et 6 représentent, schématiquement, un quatrième mode de réalisation particulier du dispositif objet de la présente invention.

Avant de procéder à la description des modes de réalisation particuliers illustrés aux figures, on rappelle les faits suivants.

5 Suites aux crises sanitaires successives, et pour répondre à la demande de traçabilité des animaux, la communauté européenne a fortement encouragé l'identification unique et infalsifiable de tous les animaux. Il est apparu que l'identification électronique par transpondeur (connue sous le nom de technologie RFID pour Radio-Fréquence IDentification) répondait bien à ce besoin d'identifier tous les animaux.

10 Un transpondeur (ou "étiquette électronique") est un circuit électronique miniaturisé qui émet, lorsqu'il est stimulé par un champ magnétique, et éventuellement en réponse à des requêtes de lectures émises par une base-station, un signal identifiant qui est recueilli par l'antenne émettrice en modulant ledit champ magnétique. Différents supports de ces transpondeurs ont été développés pour s'adapter aux diverses
15 caractéristiques des animaux et des produits consommés. La solution la plus simple en élevage consiste à intégrer un transpondeur aux marques en matières plastiques traditionnelles placées à l'oreille des animaux et lisibles par l'éleveur. Le second système, davantage utilisé pour les animaux de compagnie, consiste à injecter, sous la peau de l'animal, le transpondeur intégré dans une enveloppe en verre ou en matière plastique
20 inerte. Un troisième système, spécifique aux ruminants, est désigné sous le terme "bolus". Le bolus est un cylindre en céramique (haute densité) de masse et de taille variables selon les espèces qui est placé par intubation dans les pré-estomacs du ruminant où ils y restent séquestrés. A terme, tous les animaux d'élevage de la Communauté Européenne devront être identifiés par un des trois types de support.

25 On observe, en figure 1A et 1D, un animal 100, porteur du dispositif 110 grâce à un moyen de fixation 105, chevauchant un animal femelle 120 portant un transpondeur ou étiquette électronique 130.

L'animal 100 est un mâle ou une femelle androgénisée. Il a donc tendance à chevaucher les femelles en chaleur. Le moyen de fixation 105 est ici un harnais
30 maintenant en position sur l'animal 100 les différents éléments du dispositif 110. Le transpondeur 130 est un transpondeur passif ne comportant pas de source d'énergie, de type classique, par exemple conforme à la norme ISO IDEA. Il conserve un identifiant unique qui identifie l'animal porteur 120. En figure 1A, le transpondeur 130 est un bolus ruminal. En figure 1D, le transpondeur 130 est sous-cutané.

35 Le dispositif 110 comporte :

- un capteur de chevauchement 140,
- une antenne 145,

- des moyens de contrôle 150,
- une mémoire de programme 155,
- une mémoire vive 160,
- une alimentation électrique 165
- 5 - une horloge 170,
- un moyen de communication 175 et
- un module de communication radio-fréquence 180.

Le capteur de chevauchement 140 est, par exemple, un capteur de pression placé sous le ventre de l'animal 100 ou un capteur de verticalité (par exemple un interrupteur à
10 bille), un capteur de température sensible à la température générée par un congénère ou un capteur de mouvement (par exemple volumétrique) détectant la présence d'un autre animal.

Il émet un signal de détection de chevauchement lors des tentatives de chevauchement. Le moyen de communication 175, ici une liaison série, permet de
15 programmer les moyens de contrôle 150, ici un microcontrôleur.

Par la programmation des moyens de contrôle 150, le dispositif 110 est adapté à lire les identifiants des transpondeurs se trouvant à portée de son antenne 145, lorsque le capteur de chevauchement 140 détecte une tentative de chevauchement, et à stocker ces identifiants dans la mémoire vive 160, avec une information de date et d'heure de la
20 tentative de chevauchement. La date et l'heure sont fournies par l'horloge 170.

Pour éviter des lectures inutiles, par exemple lorsque l'animal 100 se couche, le signal de détection de chevauchement émis par le capteur de chevauchement peut n'être
pris en considération que lorsqu'il dure plus d'une durée prédéterminée, par exemple cinq secondes. A cet effet, on peut utiliser une mémoire analogique placée en sortie du
25 capteur de chevauchement 140.

Une base-station (non représentée), de type connu, est adaptée de lire la mémoire vive 160 lorsque le dispositif et la base-station se trouvent à proximité l'une de l'autre. La base-station peut être fixe ou mobile. L'antenne 145 se comporte alors en antenne
30 réceptrice et les moyens de contrôle 150 effectue les instructions transmises par la base-station.

Ainsi, selon le mode de scrutation de la mémoire du dispositif, qui peut être continu ou discontinu, les interventions de l'opérateur se limitent au transfert et/ou à l'effacement informatique des données contenues dans les dispositifs portés par les
quelques animaux porteurs de ces dispositifs et l'identité des femelles qui ont été
35 chevauchées est alors connue.

Le dispositif 110 intègre un module de traitement anticollision (non représenté) des identifiants contenus dans les étiquettes portées par l'animal chevauché et par l'animal

qui chevauche lors du déclenchement de la lecture : seule l'identité de l'animal chevauché est stockée. Ce module évite la lecture de l'identifiant de l'animal porteur du dispositif 110 ou, s'il est lu, évite la mémorisation de cet identifiant avec les identifiants des animaux chevauchés.

- 5 Toutes les femelles du lot sont ensuite triées en lisant, avec la base-station, les identifiants conservés par leurs étiquettes électroniques et les femelles qui ont été chevauchées sont isolées pour être inséminées.

 Ainsi, l'invention utilise le fait que toutes les femelles d'un troupeau puissent être identifiées par un transpondeur soit en implant sous-cutané, soit par un bolus ruminal. Le
10 mâle (vasectomisé ou empêché de saillir) ou la femelle androgénisée, qui est mis en contact des femelles, va tenter de saillir celles qui sont en chaleur. Comme ce mâle est porteur d'un dispositif de lecture de transpondeur qui est déclenché par un capteur de chevauchement (par exemple capteur de verticalité ou de pression exercée sur la croupe de la femelle), il recueille et mémorise le numéro de la femelle ainsi que la date et l'heure
15 de la tentative de saillie ou il écrit dans le transpondeur de la femelle son identifiant, la date et l'heure de la tentative de saillie.

 Les informations d'identification des femelles en chaleur, stockées dans le dispositif, sont ensuite envoyées, à une borne radio réceptrice qui lit la mémoire vive de ce dispositif. Puis, un programme de traitement des données détermine quelles sont les
20 femelles qui sont en chaleur, en fonction du nombre et de la fréquence des tentatives de chevauchement de chacune des femelles.

 En variante (non représentée) le dispositif 110 comporte un moyen d'analyse des informations mémorisées qui fournit l'heure optimale d'insémination d'au moins un animal ayant subi une tentative de chevauchement.

- 25 Comme l'identification des femelles est facilitée par le transpondeur qu'elles portent, on peut alors faire passer tout le troupeau dans un portillon de contrôle disposant d'une base-station qui lit leurs identifiants et séparer les femelles à inséminer (naturellement ou artificiellement) des autres femelles.

 Dans un mode particulier de réalisation, on a utilisé dans le dispositif, comme
30 module de communication radio-fréquence 180, un kit de lecture Tiris RI-RFM-006A (Texas Instrument) vendu par un fabricant de transpondeurs, qui sont conformes à la norme ISO identification animale, et qui sont soit implantés dans la région caudale des femelles, soit contenus dans un bolus ruminal.

 Les fonctions de ce prototype assurent :

- 35 1) l'autorisation du déclenchement d'une séquence de la lecture (capteurs de pression et de verticalité) lorsque le mâle chevauche une femelle,
-

- 2) l'activation d'une antenne de lecture adaptée à la distance du transpondeur porté par la femelle,
- 3) l'ensemble des opérations de traitement des identifiants lus : déclenchement, lecture, enregistrement et stockage de l'identifiant de chaque femelle chevauchée, de la date et de l'heure de la tentative,
- 4) la fixation du dispositif sur le dos du mâle au moyen d'un harnais qui a été adapté pour positionner correctement l'antenne de lecture et les capteurs de chevauchement,
- 5) le transfert et/ou l'effacement de la mémoire vive par une base-station faisant interface avec un micro-ordinateur ou un terminal portable comportant un microcontrôleur programmé pour dresser une liste des femelles en chaleur identifiées par leur identification électronique.

On observe, en figure 2, un deuxième mode de réalisation particulier du dispositif objet de la présente invention. Un animal 100, porteur du dispositif 210 grâce au moyen de fixation 105, chevauche un animal femelle 120 portant un transpondeur ou étiquette électronique 230.

Le transpondeur 230 est un transpondeur passif ne comportant pas de source d'énergie, de type classique, par exemple conforme à la norme ISO IDEA. Il possède une mémoire vive 235 dans laquelle le dispositif 210 peut écrire une information représentative d'au moins une tentative de chevauchement de l'animal 120 qui le porte. Il conserve un identifiant unique qui identifie l'animal porteur 120. Le dispositif 210 comporte :

- le capteur de chevauchement 140,
- l'antenne 145,
- des moyens de contrôle 250,
- la mémoire de programme 155,
- la mémoire vive 160,
- l'alimentation électrique 165
- l'horloge 170,
- le moyen de communication 175 et
- le module de communication radio-fréquence 180.

Par la programmation des moyens de contrôle 250, le dispositif 210 est adapté à écrire une information représentative de la tentative de chevauchement dans la mémoire vive 235 du transpondeur 230 se trouvant à portée de son antenne 145, lorsque le capteur de chevauchement 140 détecte une tentative de chevauchement. Préférentiellement, il écrit cette information avec une information de date et d'heure de la tentative de chevauchement.

Préférentiellement, à chaque tentative de chevauchement, cette information de tentative de chevauchement est mise à jour, soit en ajoutant une nouvelle information soit en incrémentant un compteur de tentatives de chevauchement et en mémorisant les premières et dernières date et heure de ces tentatives. En variante, on inscrit aussi dans
5 l'étiquette électronique porté par la femelle, l'identifiant du mâle. Cette variante permet d'effectuer un contrôle de paternité dans le cas où le mâle n'est pas empêché de saillir. En effet, compte tenu de la durée de gestation, lorsque deux saillies sont espacées de plus d'une semaine, on peut déterminer la paternité.

Une base-station (non représentée), de type connu, est adaptée de lire la mémoire
10 vive 235 lorsque l'animal 120 et la base-station se trouvent à proximité l'une de l'autre et à réinitialiser la mémoire vive 235. La base-station peut être fixe ou mobile.

Ainsi, selon le mode de scrutation de la mémoire du dispositif, qui peut être continu ou discontinu, les interventions de l'opérateur se limitent au transfert informatique des données contenues dans les transpondeurs portés par les femelles et l'identité des
15 femelles en chaleur est alors connue. Toutes les femelles du lot sont ainsi triées en lisant, avec la base-station, les informations conservées par leurs transpondeurs et les femelles qui sont en chaleur sont isolées pour être inséminées.

Dans le deuxième mode de réalisation du dispositif objet de la présente invention, chaque femelle en chaleur peut être identifiée par lecture de la mémoire vive 235 de son
20 transpondeur 230, par exemple par un lecteur portable ou par un portillon de lecture comme celui utilisé pour lire les identifiants.

En variante le dispositif 210 comporte un moyen d'analyse des informations mémorisées (non représenté) qui fournit l'heure optimale d'insémination d'au moins un animal ayant subi une ou plusieurs tentative(s) de chevauchement.

25 On observe, en figure 3, un animal 100, porteur du dispositif 310 grâce à un moyen de fixation 105, chevauchant un animal femelle 120 portant un transpondeur ou étiquette électronique 130.

Le transpondeur 130 est un transpondeur passif ne comportant pas de source d'énergie, de type classique, par exemple conforme à la norme ISO IDEA. Il conserve un
30 identifiant unique qui identifie l'animal porteur 120. Le dispositif 310 comporte les mêmes éléments que le dispositif 110 (figures 1A à 1AC) à l'exception du capteur de chevauchement 140 qui est ici intégré dans l'antenne 345 et des moyens de contrôle 350 qui remplace les moyens de contrôle 150. L'antenne 345 est constituée et positionnée de telle manière qu'elle ne peut lire que des transpondeurs placés entre les pattes de l'animal
35 qui porte le dispositif 310.

Par la programmation des moyens de contrôle 350, le dispositif 310 est adapté à lire, en permanence les identifiants des transpondeurs se trouvant à portée de son

antenne 345, c'est-à-dire dans une position de chevauchement, et à stocker ces identifiants dans la mémoire vive 160, avec une information de date et d'heure de la tentative de chevauchement.

5 Pour éviter les signaux parasites, par exemple lorsque l'animal 100 se couche, la lecture de l'identifiant de la femelle est effectuée plusieurs fois pendant une durée prédéterminée, par exemple cinq secondes. Si, pendant cette durée, les lectures donnent le même identifiant, la détection de tentative de chevauchement est considérée comme validée.

10 Une base-station (non représentée), de type connu, est adaptée de lire la mémoire vive 160 lorsque le dispositif et la base-station se trouvent à proximité l'une de l'autre. La base-station peut être fixe ou mobile.

15 Ainsi, selon le mode de scrutation de la mémoire du dispositif, qui peut être continu ou discontinu, les interventions de l'opérateur se limitent au transfert (lecture et effacement) informatique des données contenues dans les dispositifs portés par les quelques animaux porteurs de ces dispositifs et l'identité des femelles en chaleur est alors connue.

Toutes les femelles du lot sont ensuite triées en lisant, avec la base-station, les identifiants conservés par leurs étiquettes électroniques et les femelles qui sont en chaleur sont isolées pour être inséminées.

20 La figure 4 représente une succession d'étapes mises en oeuvre dans un mode particulier de réalisation du procédé objet de la présente invention adapté au dispositif illustré en figures 1A à 1C.

On observe, en figure 4, une étape 400 d'installation, sur une fraction des animaux du troupeau, chaque animal 100 de ladite fraction étant susceptible d'effectuer ladite tentative de chevauchement, d'un dispositif tel qu'illustré en regard des figures 1A à 3, 5 ou 6, comportant un moyen de détection de tentative de chevauchement d'un animal femelle et d'un moyen d'identification dudit animal femelle et d'initialisation de chaque dispositif installé.

30 Puis, au cours d'une étape 405, on détermine si une base-station a émis une requête de lecture de la mémoire vive du dispositif. Si oui, au cours d'une étape 410, on transmet les données conservées en mémoire vive du dispositif. Au cours d'une étape 415, on détermine si une remise à zéro de la mémoire vive a été activée. Si oui, au cours d'une étape 420, on efface le contenu d'identifiants de femelles conservés dans la mémoire vive du dispositif. Si non ou à la suite de l'étape 420, on retourne à l'étape 405.

35 Si le résultat de l'étape 405 est négatif, au cours d'une étape 430, on détermine si le capteur de tentative de chevauchement a détecté une tentative de chevauchement. Si non, on retourne à l'étape 405. Si oui, au cours d'une étape 435, on transmet une requête

de lecture du transpondeur se trouvant dans la portée de l'antenne. Puis, au cours d'une étape 440, on détermine si un identifiant de transpondeur a été lu. Si non, au cours d'une étape 445, on détermine si une durée prédéterminée (par exemple cinq secondes) s'est écoulée depuis la fin de l'étape 430. Si non, on retourne à l'étape 435. Si oui, on retourne à l'étape 405.

Si le résultat de l'étape 440 est positif, au cours d'une étape 450, on mémorise, dans la mémoire vive du dispositif, l'identifiant lu et, au cours d'une étape 455, la date et l'heure de la tentative de chevauchement. En variante, au cours de l'étape 455, on effectue, en outre, une incrémentation d'un compteur de tentatives de chevauchement pour l'identifiant lu.

Puis, au cours d'une étape 460, on détermine si une durée prédéterminée (par exemple cinq minutes) s'est écoulée depuis la fin de l'étape 430. Cette durée prédéterminée sert à éviter de détecter plusieurs fois de suite la même tentative de chevauchement. Si non, on retourne à l'étape 460. Si oui, on retourne à l'étape 405.

En variante, adaptée au dispositif illustré en figure 2, à la place des étapes 450 et 455, on effectue une étape d'écriture d'une information représentative d'une tentative de chevauchement, de la date et de l'heure, dans le transpondeur porté par la femelle.

En variante, adaptée au dispositif illustré en figure 3, on élimine l'étape 430.

En variante, à la suite de l'étape 460 et avant de retourner à l'étape 405, on analyse les informations mémorisées pour fournir et mémoriser, pour l'animal ayant subi une tentative de chevauchement, l'heure optimale d'insémination.

En variante, à la suite de l'étape 460 et avant de retourner à l'étape 405, on détermine si l'identifiant lu n'est pas celui de l'animal porteur du dispositif (mâle ou femelle androgénisée) et, si oui, on efface cet identifiant de la mémoire des tentative de chevauchement.

La présente invention ne se limite pas à l'utilisation d'étiquettes de type RFID mais s'étend, bien au contraire, à tout système d'identification d'un animal, même sans support physique. En particulier, toutes les technologies de lecture et/ou d'écriture d'étiquettes électroniques sont conformes à l'esprit de la présente invention. De plus, la présente invention peut fonctionner avec une caméra ou un appareil photo numérique portés par le mâle ou la femelle androgénisée, qui prend au moins une image de la femelle sur laquelle a lieu la tentative de chevauchement, comme décrit en regard des figures 5 et 6.

On observe, en figure 5, un animal 100, porteur du dispositif 510 grâce à un moyen de fixation 505, chevauchant un animal femelle 120.

L'animal 100 est un mâle ou une femelle androgénisée. Il a donc tendance à chevaucher les femelles en chaleur. Le moyen de fixation 505 est ici un harnais

maintenant en position sur l'animal 100 les différents éléments du dispositif 510. Le dispositif 510 comporte (voir figure 6) :

- le capteur de chevauchement 140,
- des moyens de contrôle 550,
- 5 - une mémoire de programme 555,
- une alimentation électrique 565
- un appareil photo 580 comportant un capteur d'images 590, une horloge 570 et un mémoire vive 560 et
- un moyen de communication 575.

10 Le moyen de communication 575, ici une liaison série, permet de programmer les moyens de contrôle 550, ici un microcontrôleur et de lire la mémoire de l'appareil photo 580.

15 Par la programmation des moyens de contrôle 550, le dispositif 510 est adapté à provoquer la prise d'une photographie de l'animal 120, lorsque le capteur de chevauchement 140 détecte une tentative de chevauchement, et à stocker cette photographie dans la mémoire vive 560, avec une information de date et d'heure de la tentative de chevauchement. La date et l'heure sont fournies par l'horloge 570.

20 Pour éviter des lectures inutiles, par exemple lorsque l'animal 100 se couche, le signal de détection de chevauchement émis par le capteur de chevauchement peut n'être pris en considération que lorsqu'il dure plus d'une durée prédéterminée, par exemple cinq secondes. A cet effet, on peut utiliser une mémoire analogique placée en sortie du capteur de chevauchement 140.

25 Un ordinateur (non représenté), de type connu, est adapté de lire la mémoire vive 560 lorsque le dispositif 510 et l'ordinateur sont reliés par l'intermédiaire du moyen de communication 575. L'ordinateur peut être fixe ou portable. L'ordinateur est adapté à imprimer les images des femelles chevauchées ou à effectuer une reconnaissance automatique de ces femelles grâce à des logiciels de traitement d'image de type connu, par exemple en biométrie.

30 Ainsi, les interventions de l'opérateur se limitent au transfert et/ou à l'effacement informatique des données contenues dans les dispositifs portés par les quelques animaux porteurs de ces dispositifs et les photographies des femelles qui ont été chevauchées permettent leur triage.

35 En variante (non représentée) le dispositif 510 comporte un moyen d'analyse d'images mémorisées qui fournit l'identité des femelles (par exemple par reconnaissance de caractéristiques biométriques ou de codes à barres ou autres marques distinctives (par exemple, numérotation peinte) et/ou l'heure optimale d'insémination d'au moins une femelle ayant subi une tentative de chevauchement.

Conformément à chacun des aspects de la présente invention, un très faible nombre d'animaux sont porteurs de lecteurs mobiles : les animaux détecteurs (mâles, castrés ou entiers; ou femelles androgénisées). Dans les modes de réalisation illustrés aux figures 1 à 4, puisque toutes les femelles du troupeau sont équipées d'un transpondeur officiel permanent, elles sont potentiellement toutes détectables tout le temps. De plus, le procédé et le dispositif objets de la présente invention utilisent le comportement mâle-femelle qui est beaucoup plus sélectif que le comportement femelle-femelle. En effet, les vaches en chaleur acceptent le chevauchement, mais elles tentent également de chevaucher les autres vaches (non en chaleur).

En variante, la présente invention peut être utilisée pour la détection des comportements belliqueux entre mâles d'une même espèce (sélection des taureaux de combat, dans ce cas la boucle auriculaire porteuse d'un transpondeur serait concernée) ou pour l'identification d'animaux, un chien qui obéit à son maître portant le dispositif et se porter à proximité d'un animal qui lui a été désigné, la proximité du chien et de l'animal cible déclenchant une lecture de l'identité de l'animal. Enfin, pour des recherches éthologiques sur des animaux domestiques ou sauvages qui auraient été au préalables identifiés, des études sur la proximité des animaux les uns par rapport aux autres pourraient être effectués selon des règles de déclenchement prédéfinies.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif (110, 210, 310, 510) de détection automatisé des chevauchements entre animaux, destiné à être porté par un animal (100), caractérisé en ce qu'il comporte :

- 5 - un moyen de fixation (105, 505) sur ledit animal,
 - un moyen de détection (140, 345) de tentative de chevauchement, par ledit animal, d'un animal femelle (120) de la même espèce que ledit animal,
 - un moyen d'identification (145, 180, 345, 580) dudit autre animal déclenché par ledit moyen de détection.

10

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen d'identification (145, 180, 345) dudit autre animal comporte un moyen de communication avec une étiquette électronique (130, 230) portée par un animal femelle (120) de la même espèce que ledit animal (100) déclenché par ledit moyen de détection (140, 345).

15

3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le moyen de communication (145, 180) est adapté à lire l'identifiant de l'étiquette électronique (130) de chaque animal femelle (120) pour lequel ledit animal (100) effectue une tentative de chevauchement et en ce que le dispositif comporte, en outre, un moyen de mémorisation
20 (160) de chaque identifiant lu.

4 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de transmission (145, 150) de chaque identifiant lu.

25

5 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le moyen de communication (145, 180) comporte un moyen d'écriture dans une mémoire vive (235) de l'étiquette électronique (230) portée par un animal femelle (120), d'une information représentative de la tentative de chevauchement.

30

6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le moyen de détection (140) de tentative de chevauchement comporte un capteur de pression exercée sur le dos de la femelle, ledit capteur étant placé sous le ventre de l'animal (100) qui porte le dispositif.

35

7 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le moyen de détection (140) de tentative de chevauchement comporte un capteur de verticalité.

8 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le moyen d'identification (145, 180, 345) met en oeuvre une communication radio-fréquence.

5 9 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de détermination d'un horodatage (170, 570) de chaque tentative de chevauchement et un moyen d'écriture dudit horodatage dans une mémoire vive (160, 560).

10 10 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'incrémentation, en mémoire (160), d'un compteur de tentatives de chevauchement d'une femelle.

15 11 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le moyen de détection (345) comporte un moyen d'émission d'un champ magnétique orienté vers le dessous de l'animal (100) qui porte le dispositif objet de la présente invention.

20 12 - Procédé de détection automatisé des chevauchements entre animaux dans un troupeau comportant des femelles (120), caractérisé en ce qu'il comporte :

- une étape d'installation (400), sur une fraction des animaux du troupeau, chaque animal (100) de ladite fraction étant susceptible d'effectuer ladite tentative de chevauchement, d'un moyen de détection de tentative de chevauchement (140, 345) d'un animal femelle et d'un moyen d'identification (145, 180, 345, 580) dudit animal femelle et
- 25 - une étape de détection (430) de chaque tentative de chevauchement et
- une étape d'identification (435) de l'animal femelle subissant la tentative de chevauchement.

1/9

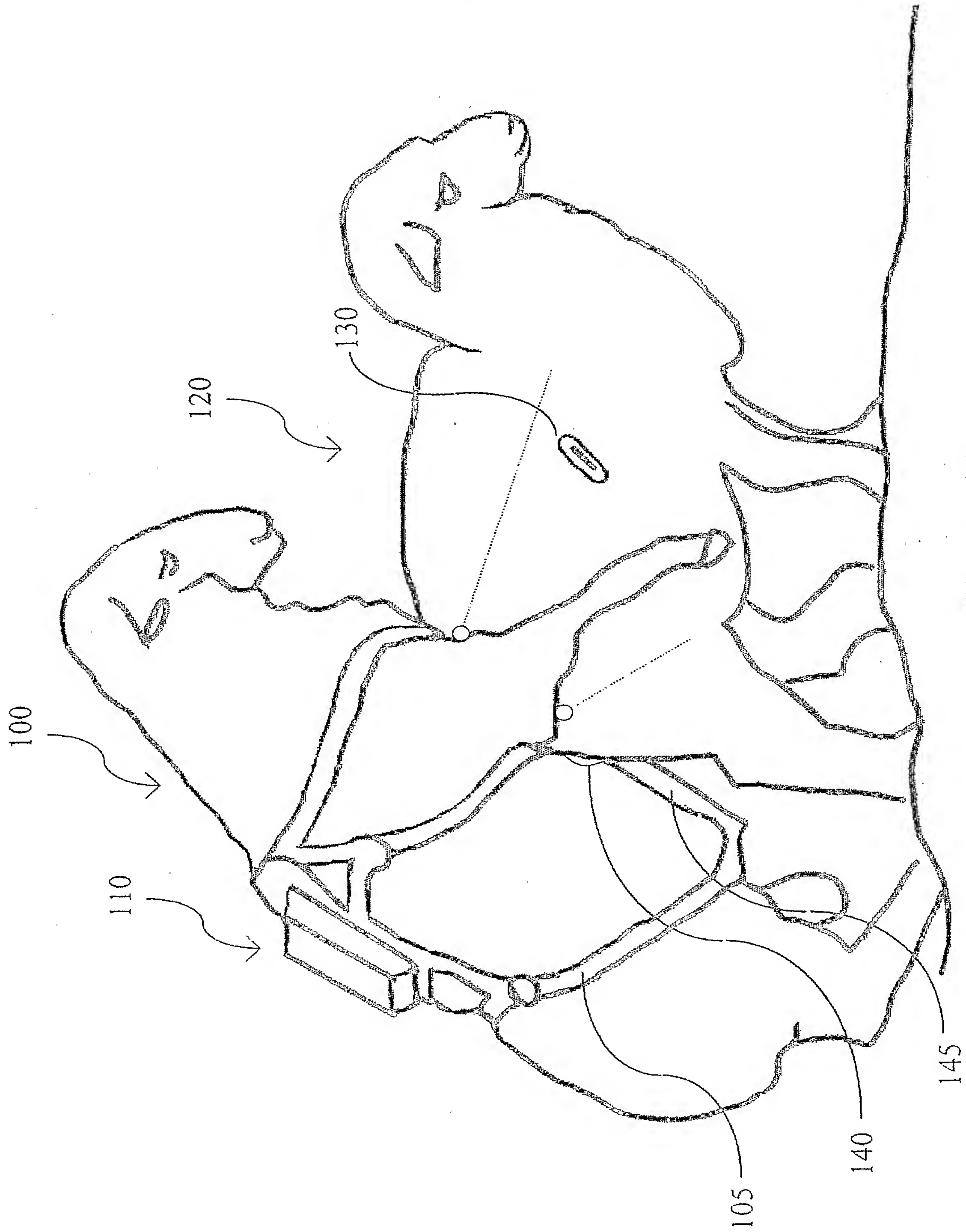
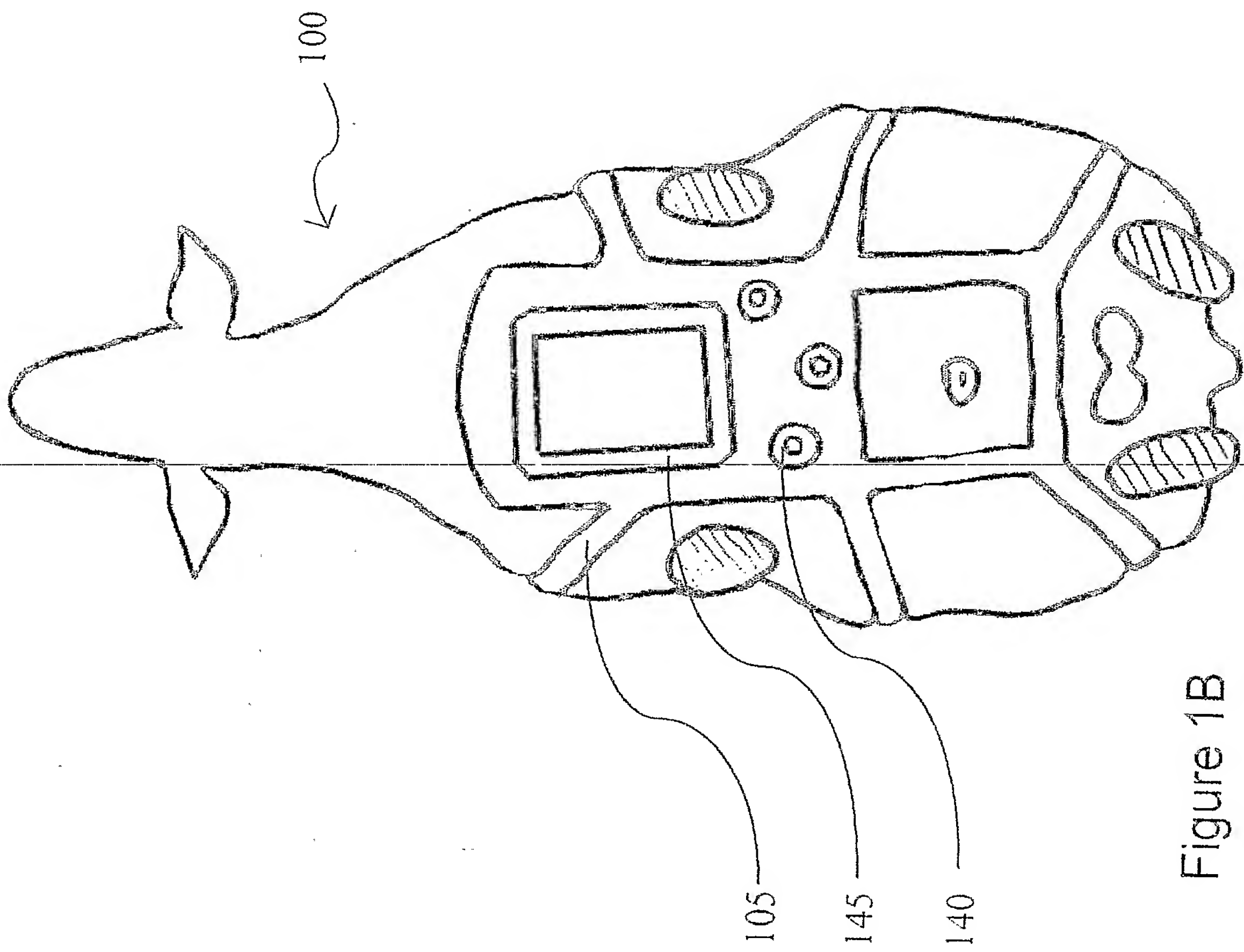


Figure 1A



3/9

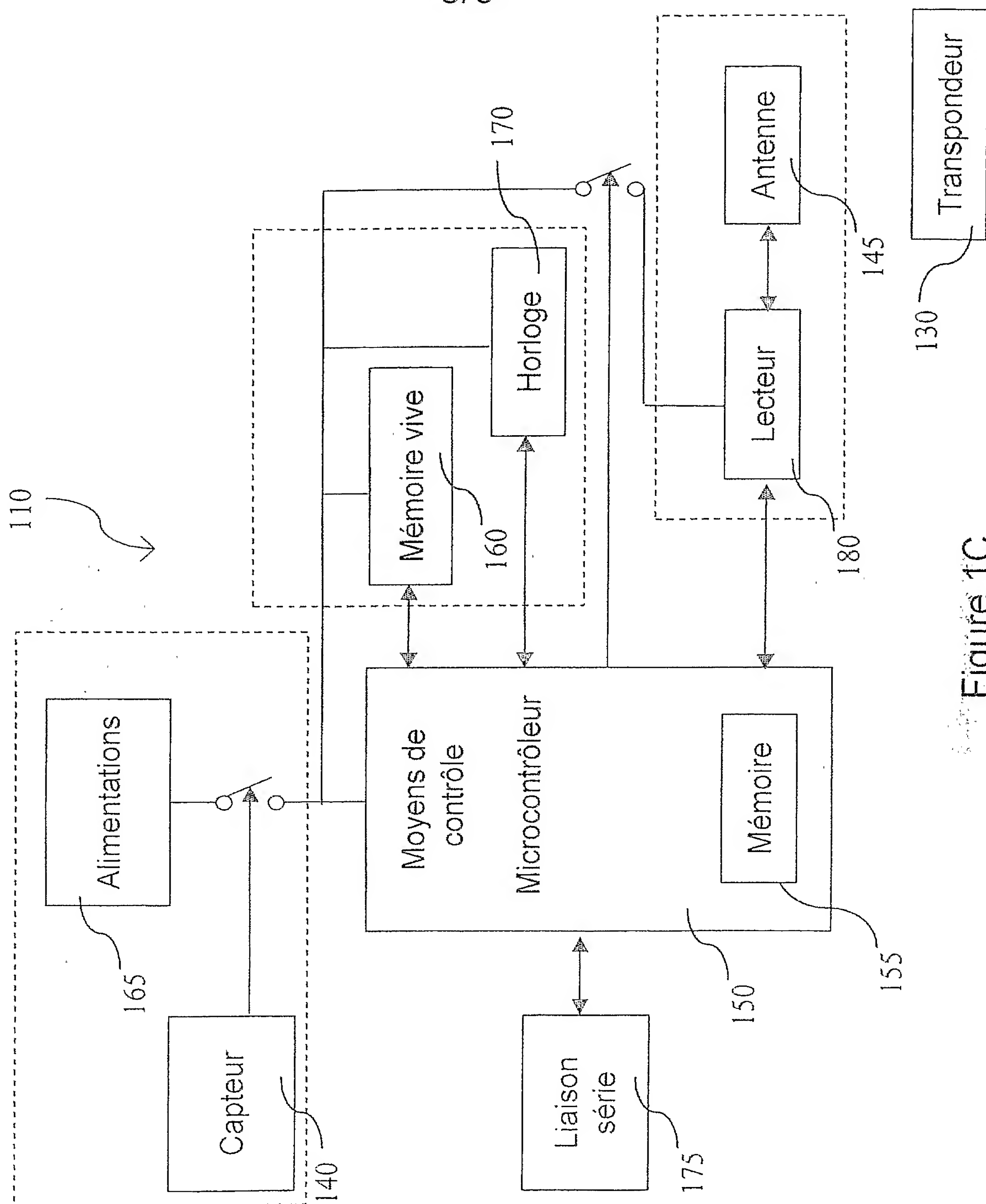


Figure 1C

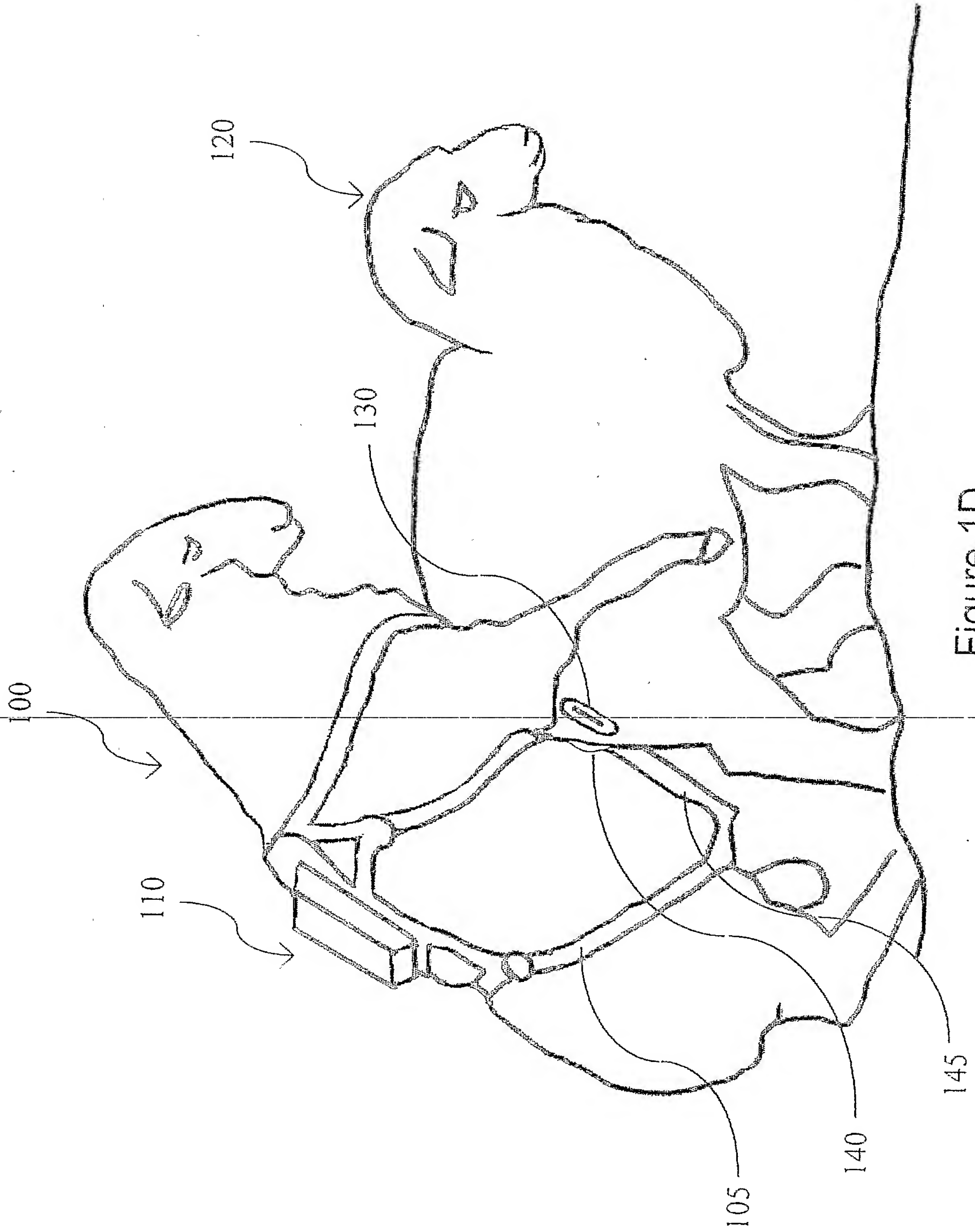


Figure 1D

5/9

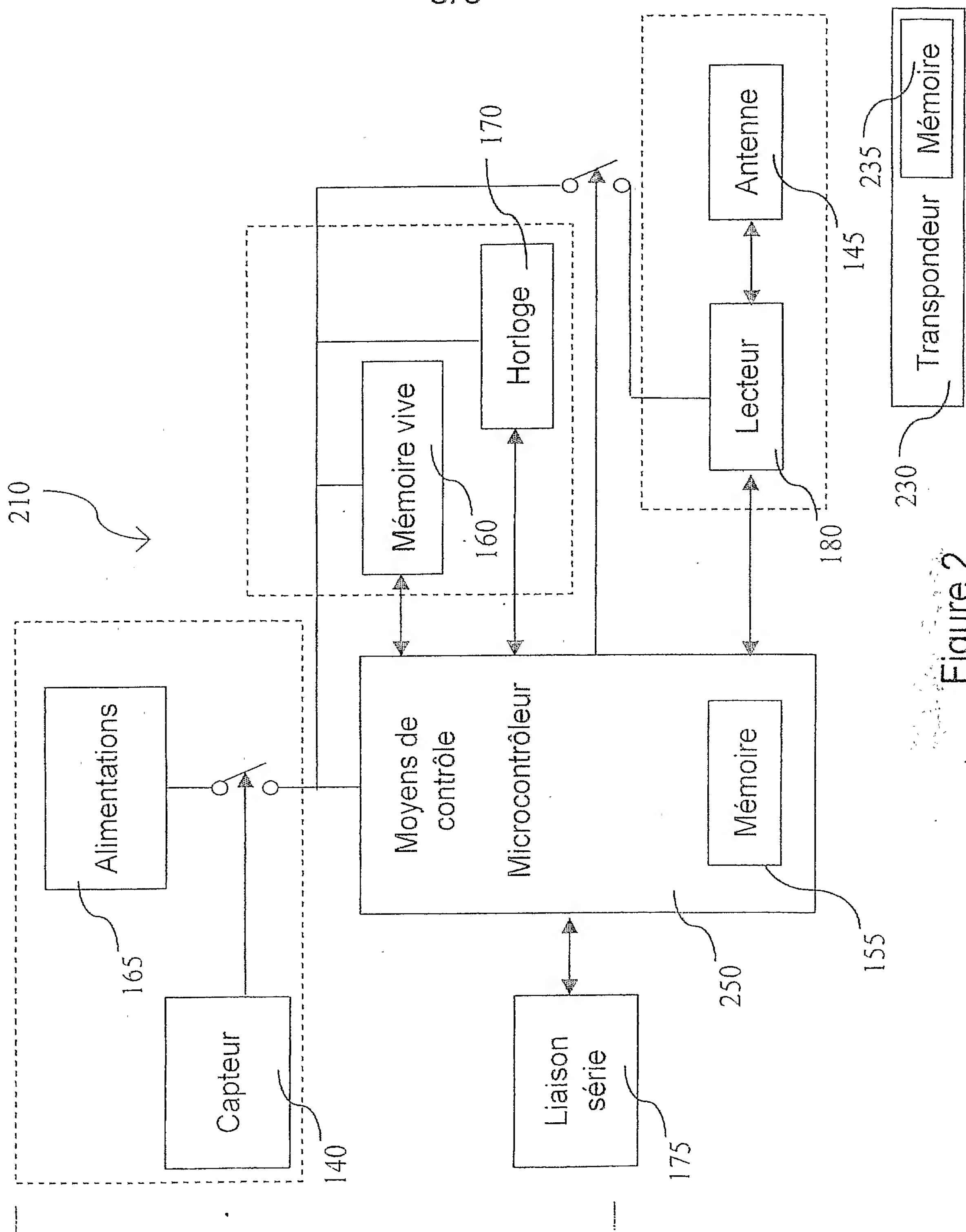


Figure 2

6/9

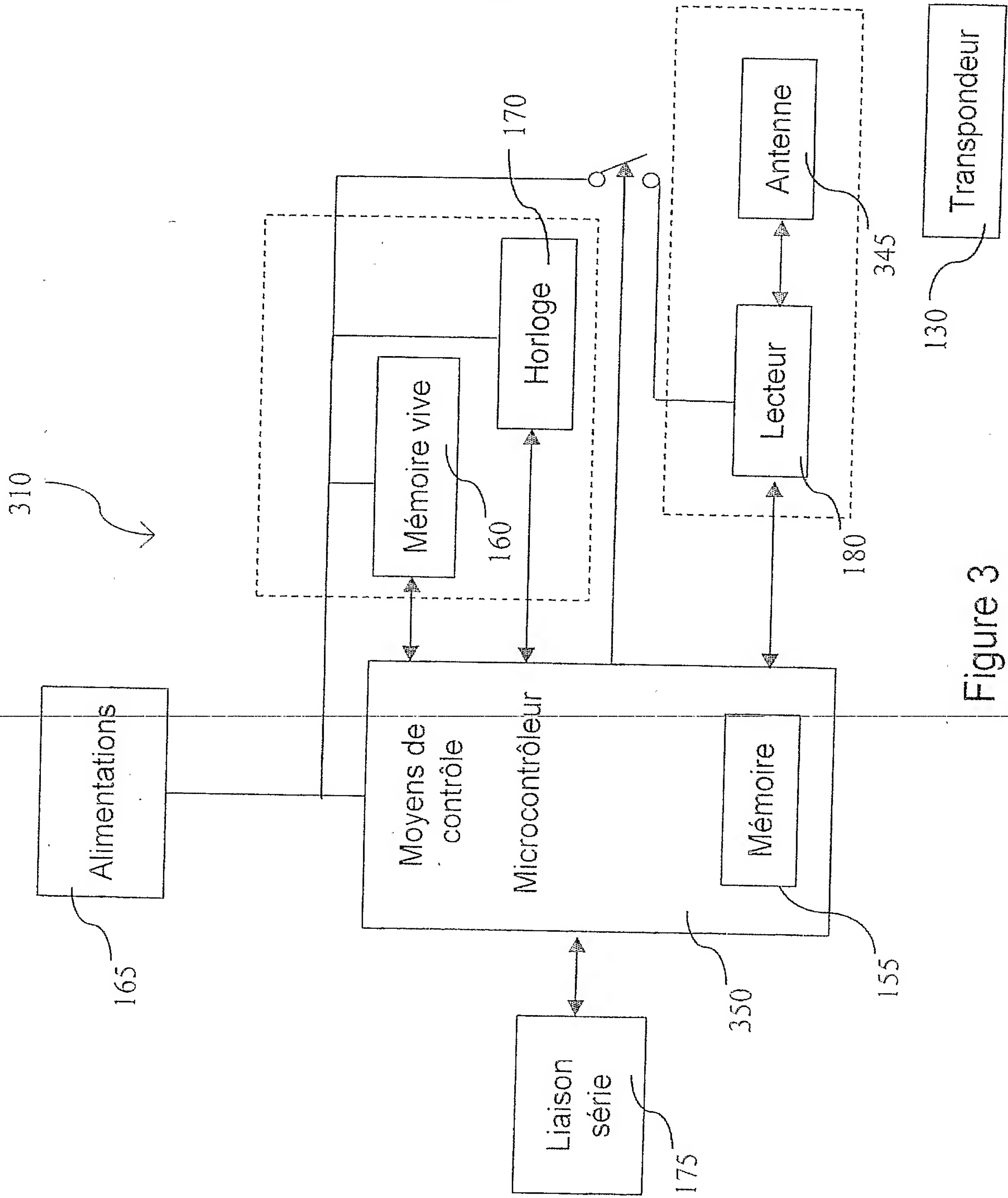


Figure 3

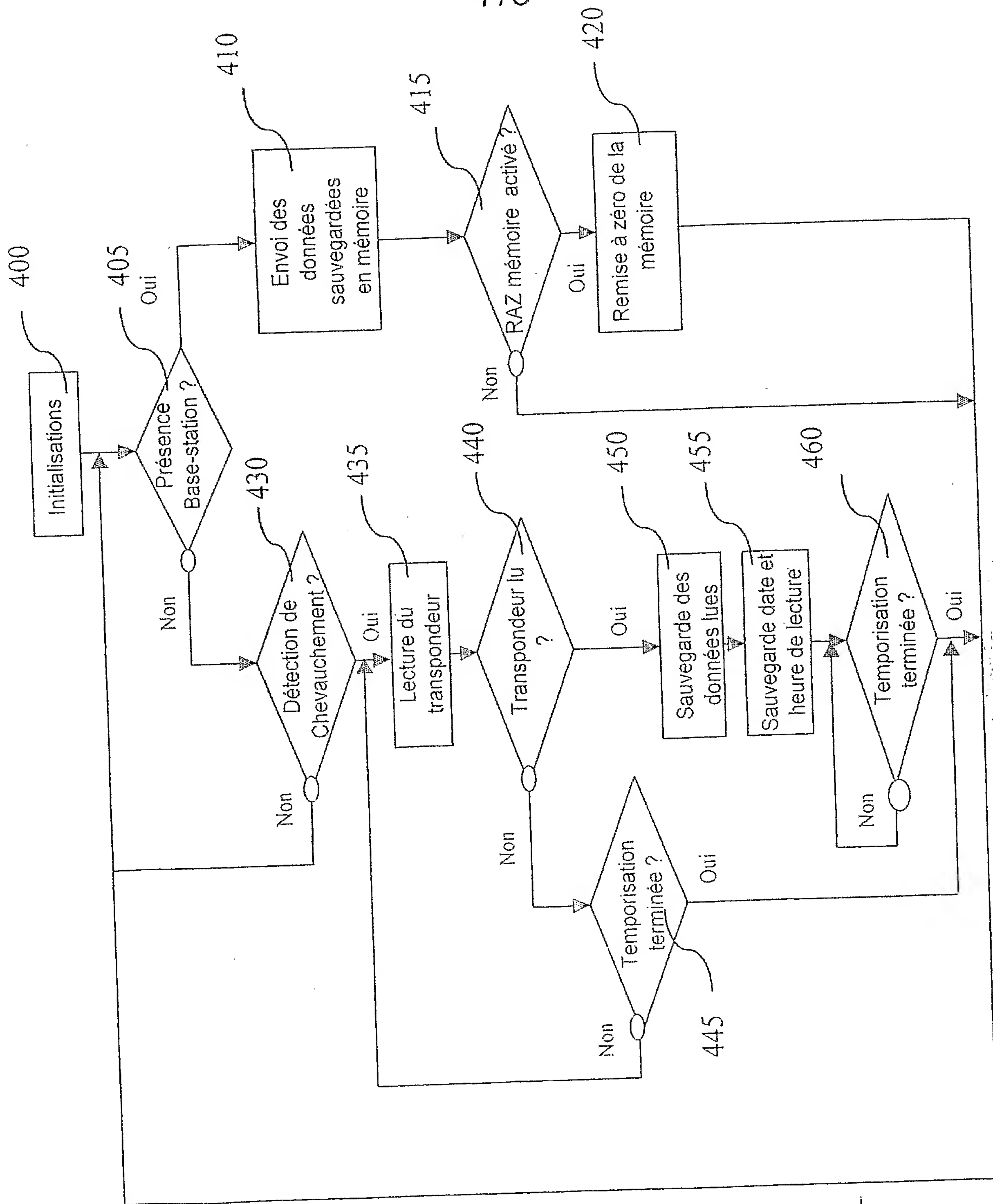


Figure 4

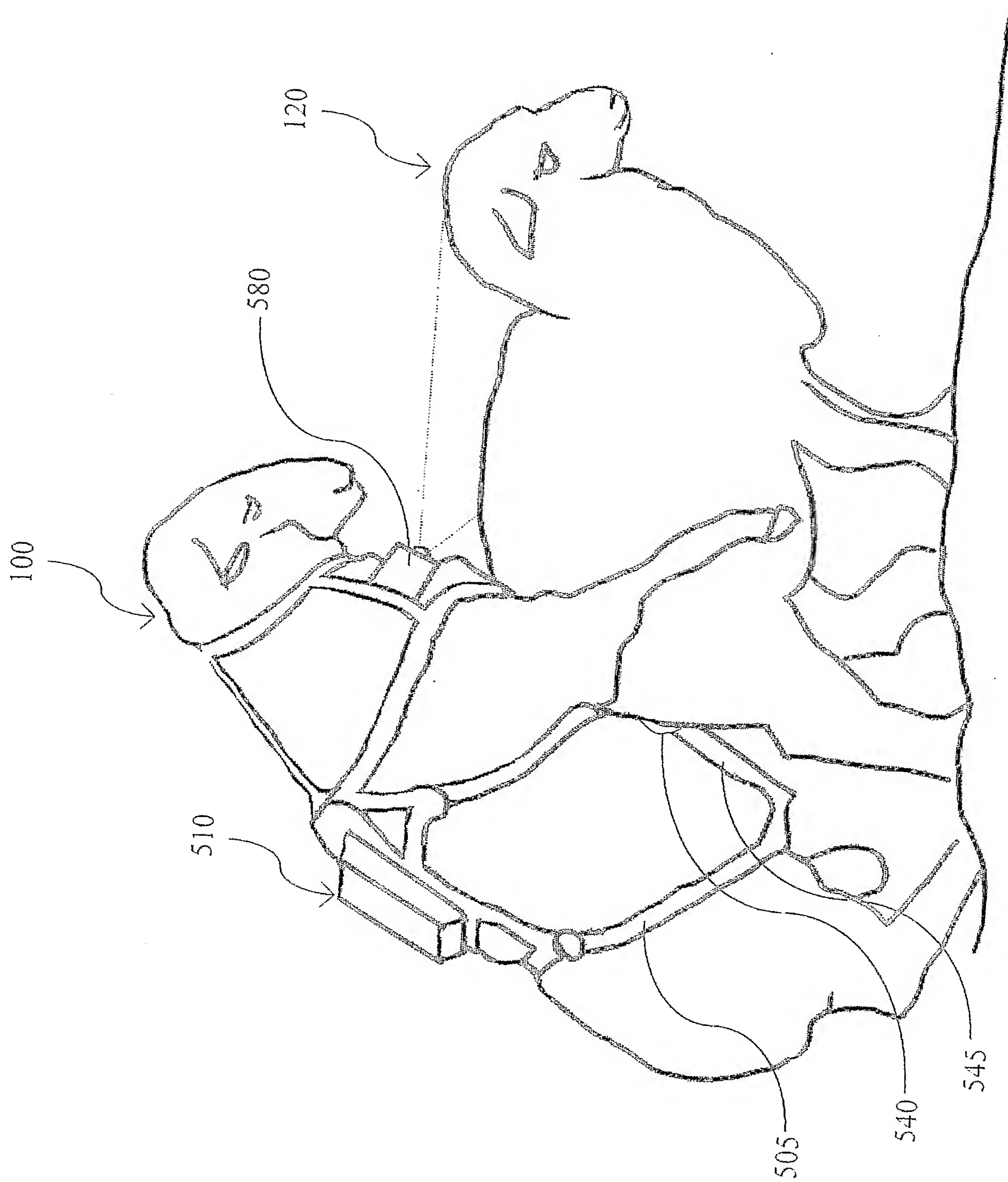


Figure 5

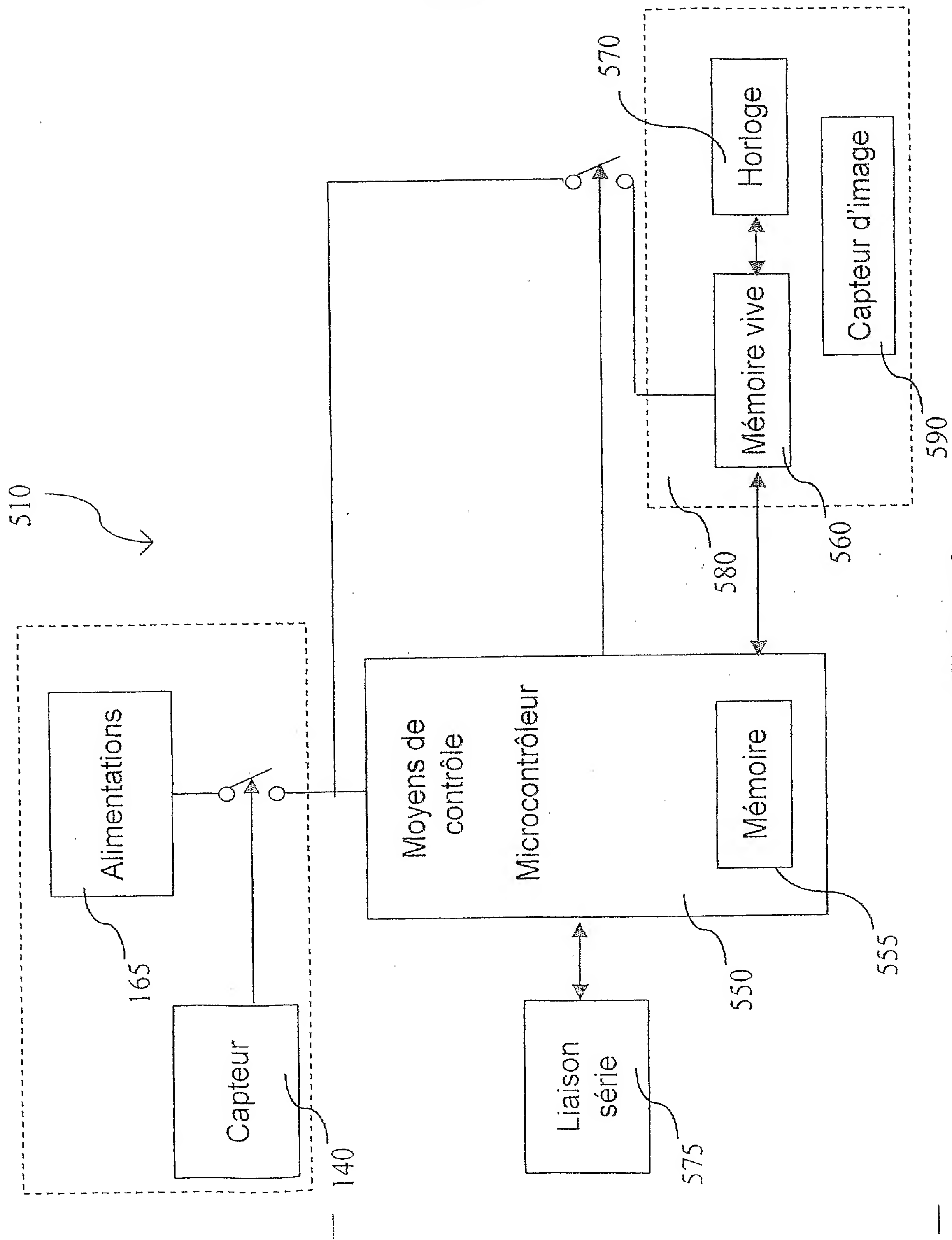
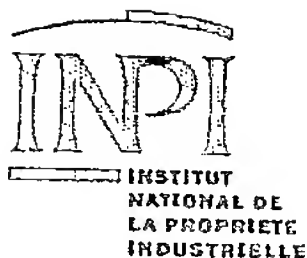


Figure 6

reçue le 02/02/04



BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11235*03

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1..
(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)

F1.A27.34.B1.F1.

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

03 14 970

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

PROCEDE ET DISPOSITIF DE DETECTION AUTOMATISEE DES CHEVAUCHEMENTS ENTRE ANIMAUX.

LE(S) DEMANDEUR(S) :

Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier (E.N.S.A.M)

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :

1 Nom

BOCQUIER

Prénoms

François

Adresse

Rue

315 rue du Bosquet

Code postal et ville

13 4 9 8 0 | SAINT GELY DU FESC

Société d'appartenance (facultatif)

2 Nom

Prénoms

Adresse

Rue

Code postal et ville

Société d'appartenance (facultatif)

3 Nom

Prénoms

Adresse

Rue

Code postal et ville

Société d'appartenance (facultatif)

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.

DATE ET SIGNATURE(S)

DU (DES) DEMANDEUR(S)

OU DU MANDATAIRE

(Nom et qualité du signataire)

Blagnac, le 18.12.2003

Michel ROMAN

N° 422-5/PP/20



1 2 3 4

